Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

Région des Maritimes

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2012/050

ÉVALUATION DU CRABE DES NEIGES DE LA NOUVELLE-ÉCOSSE (4VWX)

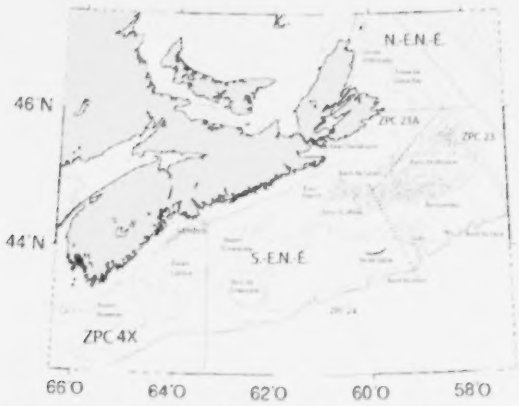


Figure 1. Carte du plateau néo-écossais et des zones de pêche du crabe (ZPC).

Contexte

Depuis l'effondrement des stocks de poisson de fond, le crabe des neiges est devenu un macro invertébré dominant dans l'écosystème du plateau néo-écossais. On l'y observe en grand nombre sur les substrats mous, à des profondeurs variant entre 60 et 280 m, généralement dans des eaux où la température est inférieure à 6 °C. Dans cet écosystème du plateau néo-écossais, le crabe des neiges se trouve à l'extrême limite méridionale de son aire de répartition dans l'Atlantique Nord-Ouest.

La pêche du crabe des neiges est pratiquée en Nouvelle-Écosse depuis le début des années 1970. La gestion de cette pêche dans l'écosystème du plateau néo-écossais a été fondée initialement, soit de 1982 à 1993, sur la limitation de l'effort (saison, permis, nombre maximal de casiers). La pêche se déroulait alors de juin à novembre et visait les crabes mâles à carapace dure de plus de 95 mm de largeur de carapace (LC). D'autres mesures de gestion ont été introduites dans la pêche de 1994 à 1999 : QIB (quotas individuels par bateau), TAC (totaux autorisés de captures), 100 % de vérification à quai, journaux de bord obligatoires et surveillance en mer par des observateurs agréés. En 2005, on a fusionné de nombreuses zones de pêche du crabe (ZPC) et sous-zones en trois divisions, soit le nord-est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É.), correspondant aux anciennes ZPC 20-22, le sud-est de la Nouvelle-Écosse (S.-E.N.-É.), correspondant aux anciennes ZPC 23 et 24, et la division 4X (figure 1).

La Gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO dans la Région des Maritimes demande aux Sciences du MPO d'effectuer chaque année une évaluation de l'état de la ressource, à l'appui de la pêche. Le présent document est un aperçu scientifique de cette évaluation. Il présente une analyse de l'état du stock de crabe des neiges de 4VWX, fondée sur des relevés indépendants de la pêche et faisant appel à des indicateurs de l'abondance, du potentiel de reproduction, du recrutement et des taux d'exploitation. Le document présente aussi les taux de captures commerciales et d'autres statistiques sur la pêche, et on y donne un avis sur ce que devraient être les captures de la prochaine année.

Le présent avis scientifique découle de l'évaluation du 28 février 2012 du crabe des neiges de la Nouvelle-Écosse (4VWX). Les autres publications découlant de ce processus seront versées, dès qu'elles deviendront disponibles, sur le site du calendrier des avis scientifiques du MPO, à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

SOMMAIRE

- En 2011, les débarquements dans les parties nord et sud de la région est de la Nouvelle-Écosse (N.-E.N.-É. et S.-E.N.-É.) se sont chiffrés à 536 t et 12 135 t, respectivement, tandis que dans 4X, ils ont été de 345 t pour la saison 2010-2011, ce qui représentait des baisses de 7 % et 8 % ainsi qu'une augmentation de 51 %, respectivement, par rapport à l'année précédente.
- Les totaux autorisés de captures de 2011 étaient de 534, 12 120 et 346 t dans le N.-E.N.-É., le S.-E.N.-É. et 4X, respectivement.
- En 2011, les taux de captures non normalisés se chiffraient à 110,1 kg/casier levé dans le N.-E.N.-É. et à 106,4 kg/casier levé dans le S.-E.N.-É. Dans 4X, ils étaient de 38,3 kg/casier levé pour la saison 2010-2011, ce qui représente des hausses de 100 %, 4 % et 6 %, respectivement, par rapport à l'année dernière.
- L'avancement de l'ouverture de la saison de pêche continue d'améliorer les taux de manipulation de crabes à carapace molle dans le N.-E.N.-É. et dans le S.-E.N.-É. Dans le N.-E.N.-É., le taux estimé de rejets de crabes à carapace molle est passé de 3,5 % en 2010 à 1,7 % en 2011. Dans le S.-E.N.-É., le taux estimé de rejets de crabes à carapace molle est passé de 7,7 % en 2010 à 5,5 % en 2011. Le taux dans 4X était négligeable.
- En 2011, la biomasse exploitable de crabe des neiges après la pêche a été estimée à 3 010 t dans le N.-E.N.-É., alors qu'elle était de 3 170 t en 2010. Dans le S.-E.N.-É., elle a été estimée à 45 830 t, alors qu'elle était de 47 270 t en 2010. Dans 4X, elle a été estimée à 540 t, la même quantité qu'en 2010-2011.
- Une vague importante de recrutement s'est propagée dans le système depuis le début des années 2000. Les recrues de cette vague sont maintenant de taille exploitable. On s'attend à un recrutement continu pendant les 2 à 3 prochaines années dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. Il se peut que le recrutement se poursuive au-delà de 2 à 3 ans en raison de la présence d'animaux se situant dans la fourchette de tailles 40 à 70 mm dans le S.-E.N.-É. Dans le N.-E.N.-É., il pourrait y avoir un écart dans le recrutement comme c'était le cas en 2003-2005. Pour le moment, on ne détecte pas dans 4X de crabes adolescents qui seraient recrutés à la pêche au cours des 2 à 3 prochaines années et il se peut que cette division soit obligée de dépendre en grande partie de l'immigration pour obtenir des crabes exploitables sur le plan commercial.
- La production d'œufs continue de baisser après avoir atteint des sommets en 2007-2008. Elle est maintenant inférieure à la moyenne à long terme et on s'attend à ce qu'elle demeure à ce niveau au cours des 2 à 4 prochaines années, faute d'un nombre actuel suffisant de crabes femelles en maturation, ce qui risquerait de nuire au recrutement à long terme.
- Les captures accessoires, composées principalement d'autres espèces de crustacés, se situent à moins de 0,01 % des débarquements annuels dans l'E.N.-É. et à environ 0,9 % dans 4X. Les captures accessoires continuent d'être extrêmement basses pour cette pêche.
- De fortes densités relatives de prédateurs ont été observées dans les zones où le crabe des neiges immature abondait. La prédation pourrait faire baisser le recrutement futur à la biomasse exploitable.
- La superficie de l'habitat potentiel du crabe des neiges était supérieure à la moyenne de 1998-2011 dans toutes les zones.
- On préconise maintenant une approche de précaution basée sur les points de référence pour cette pêche. Le point de référence limite est de 25 % de la capacité de charge et le point de référence supérieur du stock est de 50 % de la capacité de charge. Le taux d'exploitation de référence cible est de 20 % de la biomasse exploitable dans chaque zone et le point de référence d'exploitation ne doit pas dépasser la F_{PME}. Les indicateurs secondaires servent à éclairer les décisions de gestion prises en vertu des règles de contrôle de la pêche reliant les points de référence et les stratégies de pêche.

- Dans le N.-E.N.-É., on a estimé que la mortalité par pêche modélisée était de 0,15 entre 2009 et 2011. Un bon recrutement à court terme ainsi qu'une réduction notable des rejets de crabes à carapace molle rendent les perspectives favorables. La biomasse exploitable était supérieure au point de référence supérieur du stock (3,26 kt en 2011). Il s'agit donc d'une zone saine où des taux d'exploitation entre 10 % et 20 % sont considérés comme viables pour cette pêche. On recommande le statu quo ou une augmentation très légère dans les prélèvements.
- Dans le S.-E.N.-É., on a estimé que la mortalité par pêche modélisée était de 0,22 entre 2010 et 2011. Un bon recrutement laisse présager une perspective favorable. Une réduction continue des interactions avec le crabe à carapace molle améliorera la perspective à long terme de la pêche. La biomasse exploitable était supérieure au point de référence supérieur du stock (35,0 kt en 2011). Il s'agit donc d'une zone saine où des taux d'exploitation entre 10 % et 30 % sont considérés comme viables pour cette pêche. On recommande le statu quo ou une augmentation très légère dans les prélèvements.
- Si le total autorisé de captures dans 4X est atteint, on s'attend à ce que la mortalité par pêche soit de 0,44 en 2011-2012. La biomasse exploitable modélisée était supérieure au point de référence supérieur du stock (0,63 kt en 2011). Il s'agit donc d'une zone saine où des taux d'exploitation entre 10 % et 30 % sont considérés comme viables pour cette pêche. Le recrutement à la pêche pour la saison 2012-2013 étant incertain, on recommande une baisse dans les prélèvements.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

Le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*, O. Fabricius) est une espèce subarctique présente dans les eaux qui s'étendent depuis le nord du Labrador jusqu'aux environs du golfe du Maine. Ses habitats de prédilection sont les fonds vaseux mous, mais les plus petits individus fréquentent des habitats plus complexes, qui leur offrent de l'abri. Sur le plateau néo-écossais, les crabes des neiges de taille commerciale abondent dans les eaux situées à des profondeurs de 60 à 280 m et dont les températures s'échelonnent entre -1 et 6 °C. On sait que les températures de plus de 7 °C sont défavorables au crabe des neiges. Les crabes se nourrissent principalement de crevettes, de poissons (capelan et lompe), d'étoiles de mer, d'oursins, de vers, de détritus, de grands organismes zooplanctoniques, d'autres crabes, de quahogs nordiques et d'autres mollusques, de natices et d'anémones de mer. Les prédateurs connus du crabe des neiges sont le flétan, les raies (en particulier la raie épineuse), la morue, les phoques, la plie canadienne, l'encornet et les autres crabes. Les crabes dont la largeur de la carapace (LC) se situe entre 3 et 30 mm sont particulièrement vulnérables à la prédation, comme le sont aussi les crabes à carapace molle durant la mue de printemps.

La pêche

La pêche du crabe des neiges dans l'est du Canada a débuté en 1960, sous forme de captures accessoires par les dragueurs de poisson de fond près de Gaspé, au Québec. Son développement a été lent jusque dans les années 1980; elle a ensuite connu une expansion rapide, qui allait l'amener à devenir une des plus grandes pêches du pays, de par la quantité et la valeur de ses débarquements. Sur le plateau néo-écossais, la pêche du crabe des neiges existe depuis le début des années 1970. Les débarquements totaux ont atteint des records d'environ 10 000 t chaque année au début des années 2000 (figure 2). En 2011, les débarquements dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. se sont chiffrés à 536 t et 12 135 t,

respectivement, tandis que dans 4X, ils ont été de 345 t pour la saison 2010-2011, ce qui représentait des baisses de 7 % et 8 % ainsi qu'une augmentation de 51 %, respectivement, par rapport à l'année précédente. Les TAC de 2011 étaient de 534, 12 120 et 346 t dans le N.-E.N.-É., le S.-E.N.-É. et 4X, respectivement (figure 2, tableaux 1 à 3).

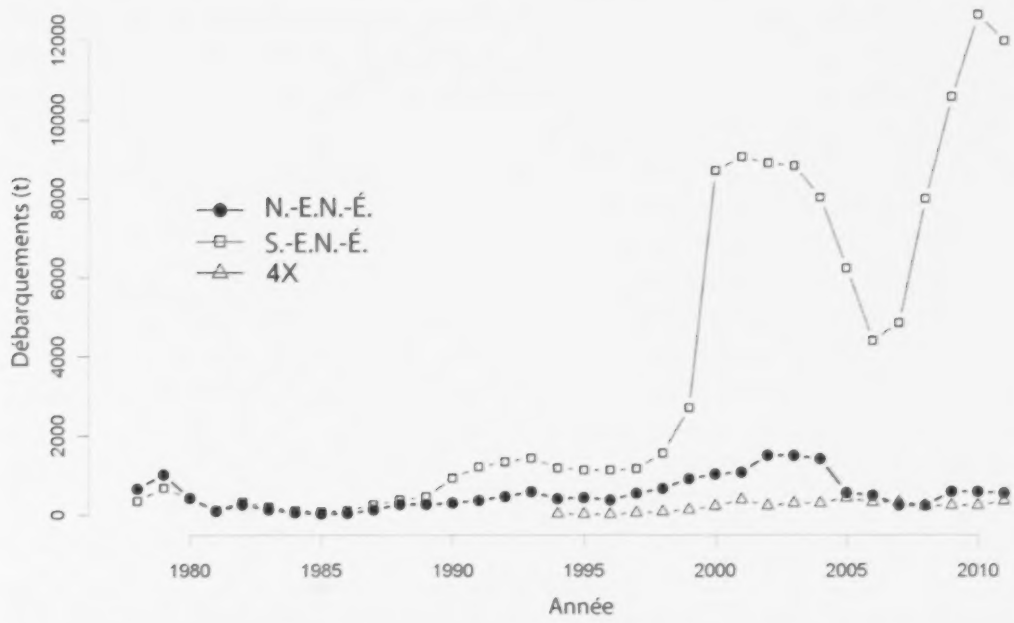


Figure 2. Variations temporelles des débarquements (t) de crabe des neiges du plateau néo-écossais. Comme les débarquements les suivent d'assez près, les TAC ne sont pas représentés. Pour ce qui est de 4X, l'année indiquée est celle du début de la saison.

Tableau 1. Sommaire de l'activité de pêche du crabe des neiges dans le N.-E.N.-É.

Année	Permis	TAC (t)	Débarquements (t)	CPUE (kg/casier levé)	Effort (x 1 000 casiers levés)
1997	74	540	534	23.3	22.9
1998	74	660	657	41.6	15.8
1999	78	900	899	54.8	16.4
2000	79	1,015	1,017	68.3	14.9
2001	80	1,065	1,066	94.3	11.3
2002	80	1,493	1,495	101	14.8
2003	80	1,493	1,492	76.8	19.4
2004	79	1,416	1,418	60.6	23.4
2005	78	566	562	30.6	18.4
2006	78	487	486	35.6	13.7
2007	78	244	233	23.6	9.9
2008	78	244	238	33.7	7
2009	78	576	579	75.7	7.6
2010	78	576	576	55	10.5
2011	78	534	536	110.1	4.8

Tableau 2. Sommaire de l'activité de pêche du crabe des neiges dans le S.-E.N.-É.

Année	Permis	TAC (t)	Débarquements (t)	CPUE (kg/casier levé)	Effort (x 1 000 casiers levés)
1997	59	1 163	1 157	50,9	22,7
1998	67	1 671	1 558	68,9	22,6
1999	-	2 700	2 700	71,1	38
2000	158	8 799	8 701	85	102,4
2001	163	9 023	9 048	87,8	103,1
2002	149	9 022	8 891	111,7	79,6
2003	145	9 113	8 836	98,6	89,6
2004	130	8 241	8 022	105,6	76
2005	114	6 353	6 407	109,5	58,5
2006	114	4 510	4 486	90,9	49,4
2007	115	4 950	4 942	100,1	49,3
2008	115	8 316	8 253	96,1	85,9
2009	116	10 800	10 760	89,6	118,8
2010	116	13 200	13 150	102,5	128,3
2011	116	12 120	12 135	106,4	118,8

Tableau 3. Sommaire de l'activité de pêche du crabe des neiges dans 4X.

Année	Permis	TAC (t)	Débarquements (t)	CPUE (kg/casier levé)	Effort (x 1 000 casiers levés)
1997-2008	4		42		
1998-2009	4		70		
1999-2000	4		119		
2000-2001	6		213		
2001-2002	8	520	376		
2002-2003	9	600	221	10,1	21,9
2003-2004	9	600	289	12,7	22,8
2004-2005	9	600	413	20,3	20,8
2005-2006	9	337.6	306	28,6	10,8
2006-2007	9	337.6	317	27,7	11,5
2007-2008	9	230	220	18,1	12,1
2008-2009	9	230	229	28,4	8
2009-2010	9	230	229	36	6,4
2010-2011	9	346	345	38,3	9
2011-2012	9	346	346	40,0	8,6

Pour ce qui est de leur répartition spatiale, les débarquements provenaient en 2011 des secteurs de pêche semi-hauturière et hauturière du S.-E.N.-É. et des eaux de l'intérieur (et non de la fosse de Glace Bay) dans le N.-E.N.-É. (cartes 1 et 2). L'effort de pêche a été négligeable en 2011 dans les eaux du large du talus continental. Un déplacement du crabe commercial entre toutes les zones a été observé.

En 2011, les taux de captures non normalisés se chiffraient à 110,1 kg/casier levé dans le N.-E.N.-É. et à 106,4 kg/casier levé dans le S.-E.N.-É. Dans 4X, ils étaient de 38,3 kg/casier levé pour la saison 2010-2011, ce qui représente des hausses de 100 %, 4 % et 6 %, respectivement, par rapport à l'année précédente (tableaux 1 à 3, figure 3, carte 3).

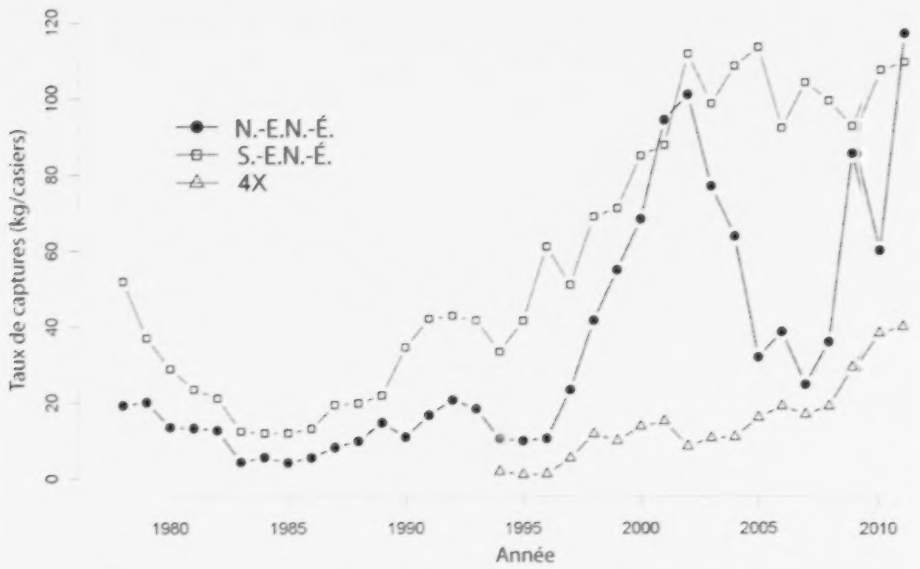


Figure 3. Variations temporelles des taux de captures de crabe des neiges sur le plateau néo-écossais, qui sont représentés en kilo par casier levé. Le modèle et la taille des casiers ont changé au fil du temps, mais aucune correction n'a été apportée pour tenir compte des variations dans le type de casier, ni dans le temps de mouillage ou dans le type d'appât.

Dans le N.-E.N.-É. en 2011, les crabes de catégorie CC1 (condition de carapace 1) représentaient 2 % de toutes les captures vérifiées par un observateur et ceux de catégorie CC2 représentaient 2 % de la totalité des captures (figure 4), avec aucun changement appréciable par rapport à 2010 et un très net recul par rapport à 2007. Ces baisses sont attribuables en grande partie à l'ouverture d'une pêche de printemps depuis 2008. Après un essai réussi en 2008, il a été constaté que de 2009 à ce jour la majorité des débarquements (> 85 %) du N.-E.N.-É. provenaient de la pêche de printemps (un sommet de 91 % ayant été enregistré en 2010). Une proportion de moins de 1 % des captures de cette pêche de 2011 était composée de crabes des catégories CC1 ou CC2. Au cours des deux dernières années dans le N.-E.N.-É., on a constaté la présence de plus gros animaux dans les captures, ce qui laisse entendre une augmentation du taux de survie du crabe immature (absence de mortalité causée par la manipulation du crabe à carapace molle) et une dépendance moindre sur les nouvelles recrues. La répartition de la taille des captures ressemble beaucoup à celle du S.-E.N.-É., mais avec moins de crabes des catégories CC1 et CC2.

Dans le S.-E.N.-É., la proportion de crabes des catégories CC1 et CC2 en 2011 (8 % et 4 %, respectivement) était semblable à celle observée en 2010, soit 8 et 6 %, respectivement (figure 4). Les crabes à carapace dure dominaient parmi les captures, qui comportaient 82 % et 5 %, respectivement, de crabes des catégories CC3 et CC4.

Les crabes de catégorie CC5 représentaient environ 1 % de toutes les captures vérifiées par un observateur dans toutes les zones. Les estimations de l'abondance des vieux crabes mâles (CC5) ont été stables à long terme et inférieures au seuil de détection dans les relevés réalisés sur le plateau néo-écossais.

Pendant la saison 2010-2011, le crabe des catégories CC1 et CC2 représentait 3 % et 1 %, respectivement, des prises totales dans 4X, pourcentages comparables à ceux de la saison 2009-2010. La transition de captures dominées par le crabe de catégorie CC3 à un partage entre ceux des catégories CC3 et CC4 laisse entendre une structure de population vieillissante,

mais on croit que des erreurs d'observateur pourraient brouiller les résultats de la dernière saison de pêche. Les données de 4X ne peuvent pas être comparées directement avec celles de l'E.N.-É., car la saison de pêche de cette région n'a pas lieu en même temps que celle du N.-E.N.-É. et du S.-E.N.-É. La pêche en hiver dans 4X continue de donner des quantités négligeables de crabe à carapace molle.

Dans le N.-E.N.-É., le rejet estimé de crabes à carapace molle (% des débarquements totaux) est passé de 3,5 % en 2010 à 1,7 % en 2011. Cela reflète la poursuite d'une tendance à l'amélioration depuis 2007, année où on a estimé que 111 % des débarquements ont été rejetés parce qu'ils étaient composés de crabes à carapace molle. Dans le S.-E.N.-É., le rejet de crabes à carapace molle est passé de 7,7 % en 2010 à 5,5 % en 2011. L'avancement de l'ouverture de la saison de pêche continue de faire augmenter les taux de manipulation de crabes à carapace molle dans le N.-E.N.-É. et dans le S.-E.N.-É à des niveaux sans précédent. Les taux de rejet de crabes à carapace molle dans 4X sont négligeables, principalement en raison de la pêche automnale et hivernale.

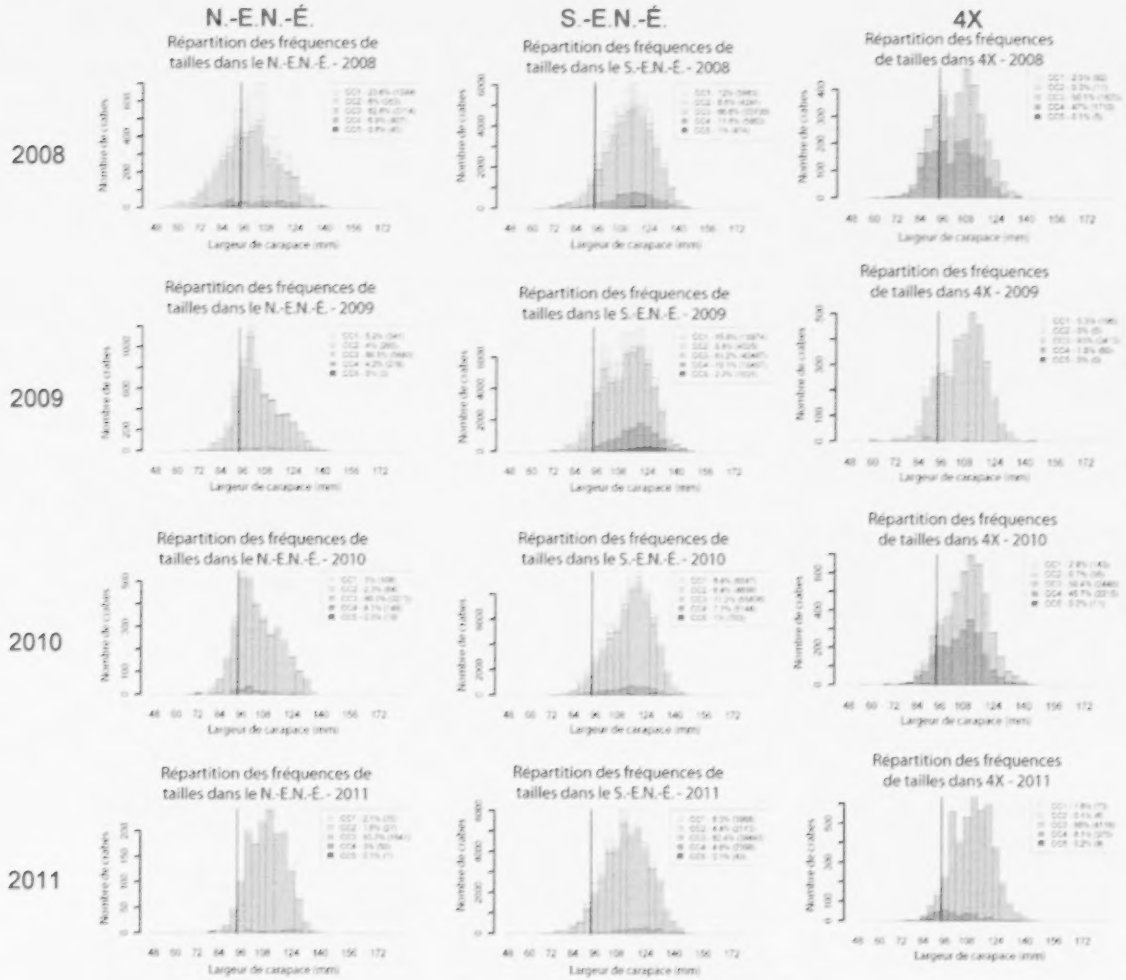


Figure 4. Répartition des fréquences de tailles des crabes des neiges, ventilées par condition de carapace, dans les captures vérifiées par un observateur en mer. Pour ce qui est de 4X, l'année indiquée est celle du début de la saison. Le trait vertical correspond à une largeur de carapace de 95 mm, soit la taille minimale réglementaire dans la pêche commerciale.

ÉVALUATION

Tendances et état actuel du stock

Biomasse exploitable

On entend par biomasse exploitable (tableau 4, figure 5, carte 4) le segment de la biomasse de crabe des neiges qui est composé de crabes mâles, adultes, à carapace dure (d'une dureté au duromètre d'au moins 68) et d'une LC supérieure à 95 mm.

Dans le N.-E.N.-É., la biomasse exploitable de crabe des neiges après la saison de pêche de 2011 était de 3 010 t (IC de 95 % : 2 690 à 3 380 t) comparativement à 3 170 en 2010.

Dans le S.-E.N.-É., la biomasse exploitable de crabe des neiges après la saison de pêche de 2011 a été estimée à 45 830 t (IC de 95 % : 42 700 à 49 200 t) comparativement à 47 270 en 2010.

Dans 4X, la biomasse exploitable avant la pêche était de 540 t (IC de 95 % : 320 à 930 t) en 2011-2012, même quantité qu'en 2010-2011.

Tableau 4. Indice de la biomasse exploitable obtenu par relevé et débarquements ayant été inclus dans le modèle d'évaluation et les taux d'exploitation. Le taux d'exploitation correspond aux débarquements appliqués à la biomasse totale (indice obtenu par relevé + débarquements) dans une seule année. Le taux d'exploitation cible correspond aux débarquements appliqués à la biomasse exploitable de l'année précédente (débarquements/biomasse exploitable$_{(t-1)}$).

	Année	Biomasse exploitable (kt)	TAC (kt)	Débarquements (kt)	Taux d'exploitation (%)	Taux d'exploitation cible (%)
N.-E.N.-É.	2004	1,55	1,416	1,418	47,7	
	2005	1,35	0,566	0,562	29,4	36,5
	2006	1,41	0,487	0,486	25,7	36,1
	2007	1,90	0,244	0,233	10,9	17,3
	2008	2,89	0,244	0,238	7,6	12,8
	2009	3,40	0,576	0,579	14,5	19,9
	2010	3,17	0,576	0,576	15,4	16,9
	2011	3,01	0,534	0,536	15,1	16,8
S.-E.N.-É.	2004	26,62	8,241	8,022	23,2	
	2005	23,81	6,353	6,407	21,2	23,9
	2006	24,95	4,51	4,486	15,2	18,9
	2007	32,05	4,95	4,942	13,4	19,8
	2008	43,75	8,316	8,253	15,9	25,9
	2009	49,66	10,8	10,645	17,7	24,7
	2010	47,27	13,2	13,15	21,8	26,6
	2011	45,83	12,12	12,135	20,9	25,6
4X	2004-2005	0,16	0,6	0,413		
	2005-2006	0,13	0,336	0,306	56,1	
	2006-2007	0,14	0,336	0,317	71,0	
	2007-2008	0,27	0,23	0,22	37,8	
	2008-2009	0,54	0,23	0,229	30,3	86,8
	2009-2010	0,65	0,23	0,229	26,2	43,0
	2010-2011	0,54	0,346	0,345	45,2	53,5
	2011-2012	0,54	0,346	0,346	39,1	64,0

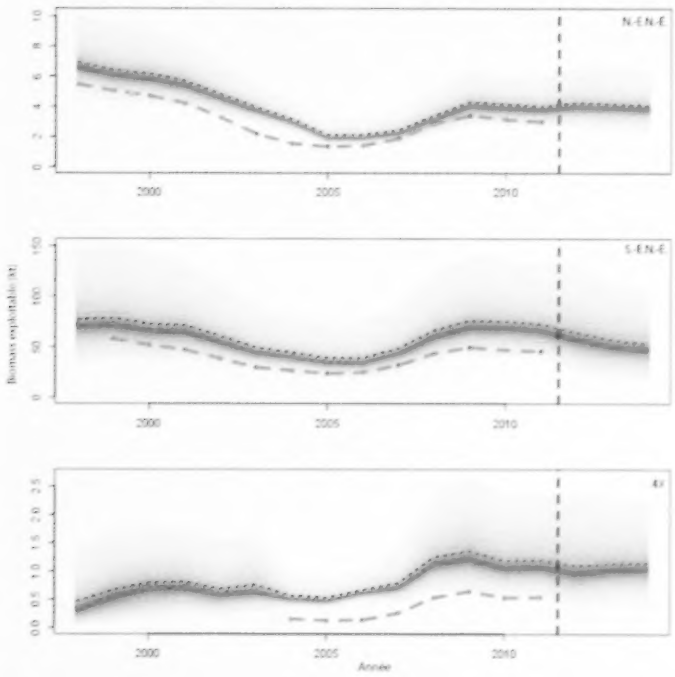


Figure 5. Série chronologique de l'indice de la biomasse exploitable (courbe rouge tiretée) et biomasse exploitable estimée d'après le modèle de dynamique de la biomasse (courbe bleue pointillée). Les estimations de la biomasse exploitable sont présentées (en gris) et la zone la plus foncée représente les médianes et l'IC de 95 %. La figure illustre aussi une projection sur trois ans fondée sur l'hypothèse d'une stratégie d'exploitation constante de 20 %.

Recrutement

L'indice de recrutement (crabes des catégories CC1 et CC2, > 95 mm de LC) à la biomasse exploitable a été élevé, mais marqué d'une tendance à la baisse dans le S.-E.N.-É. depuis 2007. Il a été relativement élevé et stable dans le N.-E.N.-É. depuis 2009. Le recrutement a varié considérablement dans 4X (figure 6). On a observé du recrutement dans toute la région du S.-E.N.-É., les taux les plus élevés ayant été enregistrés sur les bancs de Misaine et du Milieu et au sud de l'île de Sable (carte 5). On a observé du recrutement dans toute la région du N.-E.N.-É.

Une vague importante de recrutement s'est propagée dans le système depuis le début des années 2000 (figure 7). Les recrues de cette vague sont maintenant de taille exploitable. Les signes positifs de la présence de crabes adolescents permettent de croire à un recrutement continu à la pêche pendant les 2 à 3 prochaines années dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. Il se peut que le recrutement se poursuive au-delà de 2 à 3 ans en raison de la présence d'animaux se situant dans la fourchette de tailles 40-70 mm dans le S.-E.N.-É. Cette fourchette de tailles n'apparaît pas dans le N.-E.N.-É. et il pourrait y avoir un écart dans le recrutement comme c'était le cas en 2003-2005. Pour le moment, on ne détecte pas dans 4X de crabes adolescents qui seraient recrutés à la pêche au cours des 2 à 3 prochaines années et il se peut que cette division soit obligée de dépendre en grande partie de l'immigration pour obtenir des crabes exploitables sur le plan commercial.

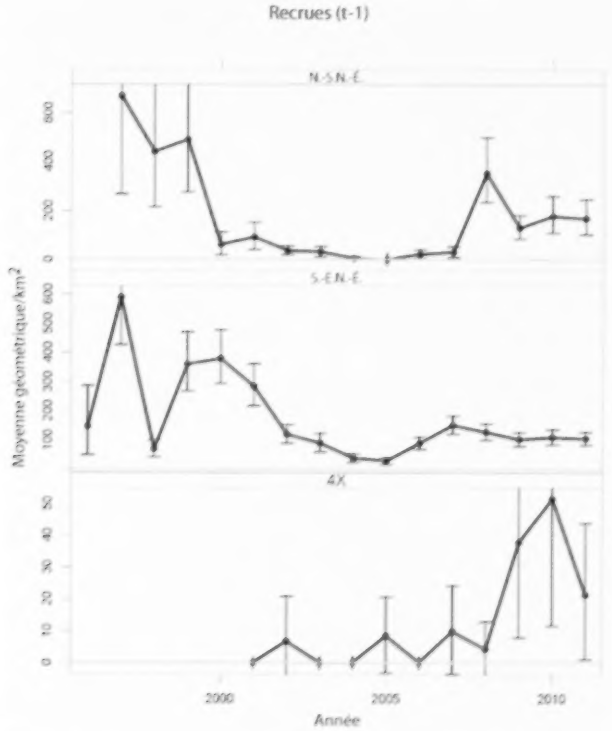


Figure 6. Recrutement (mâles à carapace molle et de plus de 95 mm de LC) escompté parmi les crabes adultes l'an prochain. Comme les relevés sont réalisés en automne (depuis 2002-2003), la majorité du recrutement à la biomasse exploitable a déjà eu lieu. La figure illustre les recrues supplémentaires attendues qui n'ont pas encore intégré la biomasse exploitable. Les barres d'erreurs correspondent à des intervalles de confiance de 95 % au sujet de l'estimation de la densité.

Reproduction

L'abondance des crabes des neiges femelles a continué à diminuer dans toutes les zones, mais elle reste supérieure à ses moyennes à long terme. La production d'œufs en résultant poursuit son déclin, après avoir culminé en 2007-2008 (figure 9). Elle est maintenant inférieure à la moyenne à long terme et on s'attend à ce qu'elle demeure à ce niveau au cours des 2 à 4 prochaines années (figure 8), faute d'un nombre actuel suffisant de crabes femelles en maturation, ce qui risquerait de nuire au recrutement à long terme. Des concentrations isolées de femelles à maturité sont présentes dans toutes les zones, mais leur répartition est plus diffuse alentour de la ligne de démarcation des ZPC 23 et 24 et le long de la côte sud-ouest de la Nouvelle-Écosse (cartes 6 et 7). Le sex-ratio (proportion de femelles) est maintenant dominé par des mâles dans le N.-E.N.-É., se stabilise à des faibles niveaux dans le S.-E.N.-É. et est stable à des niveaux plus modérés dans 4X (figure 10).

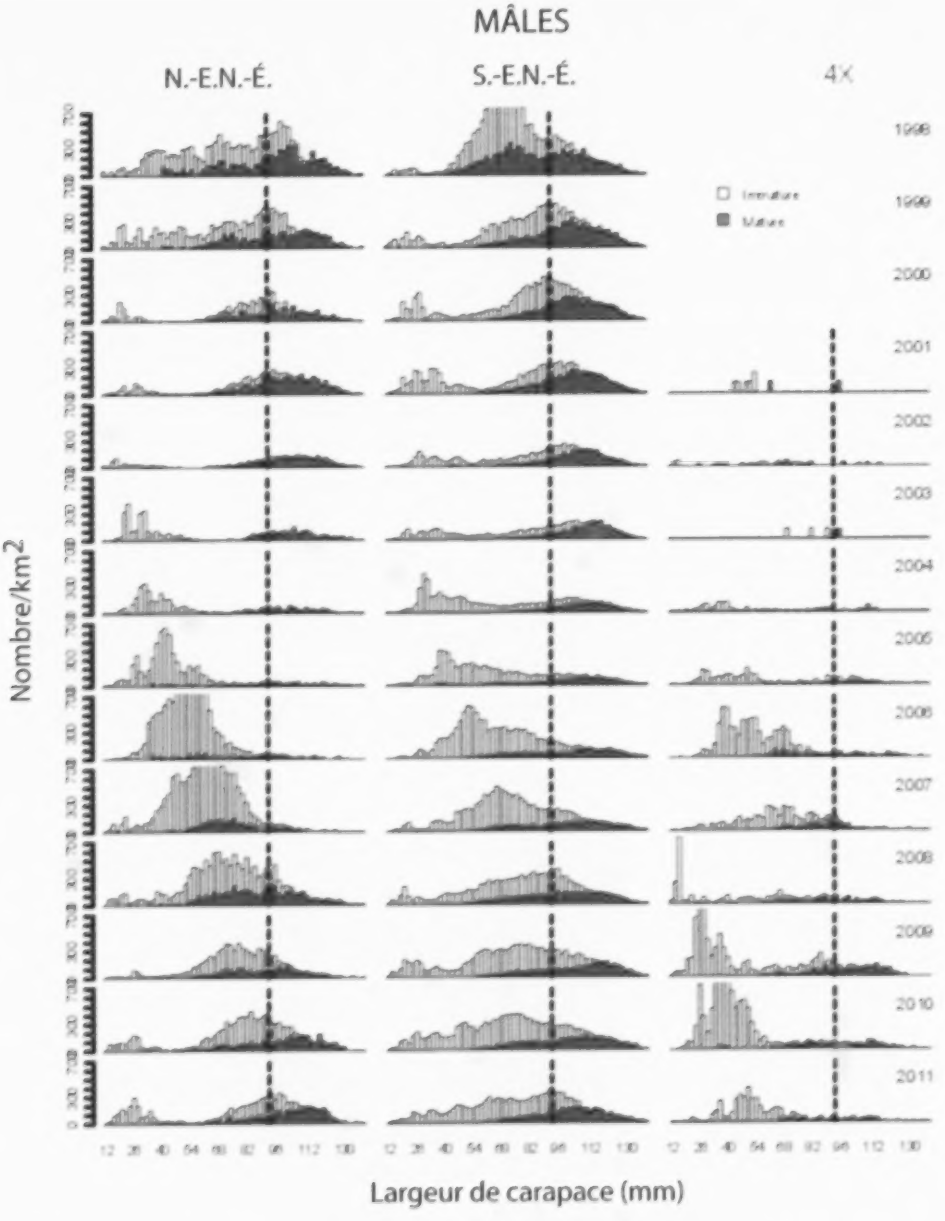


Figure 7. Histogrammes des fréquences de tailles des crabes des neiges mâles. À noter la répartition relativement uniforme des crabes adolescents parmi toutes les catégories de tailles dans le S.-E.N.-É. par rapport aux autres zones et aux tendances précédentes observées dans le S.-E.N.-É. Signalons également que l'étendue spatiale du relevé dans le S.-E.N.-É. et 4X (mais non dans le N.-E.N.-É.) a changé au fil du temps, et que de ce fait la comparaison directe des densités numériques n'est pas pertinente. La figure renseigne sur le nombre relatif de crabes dans une année donnée. La ligne verticale représente la taille réglementaire (95 mm).

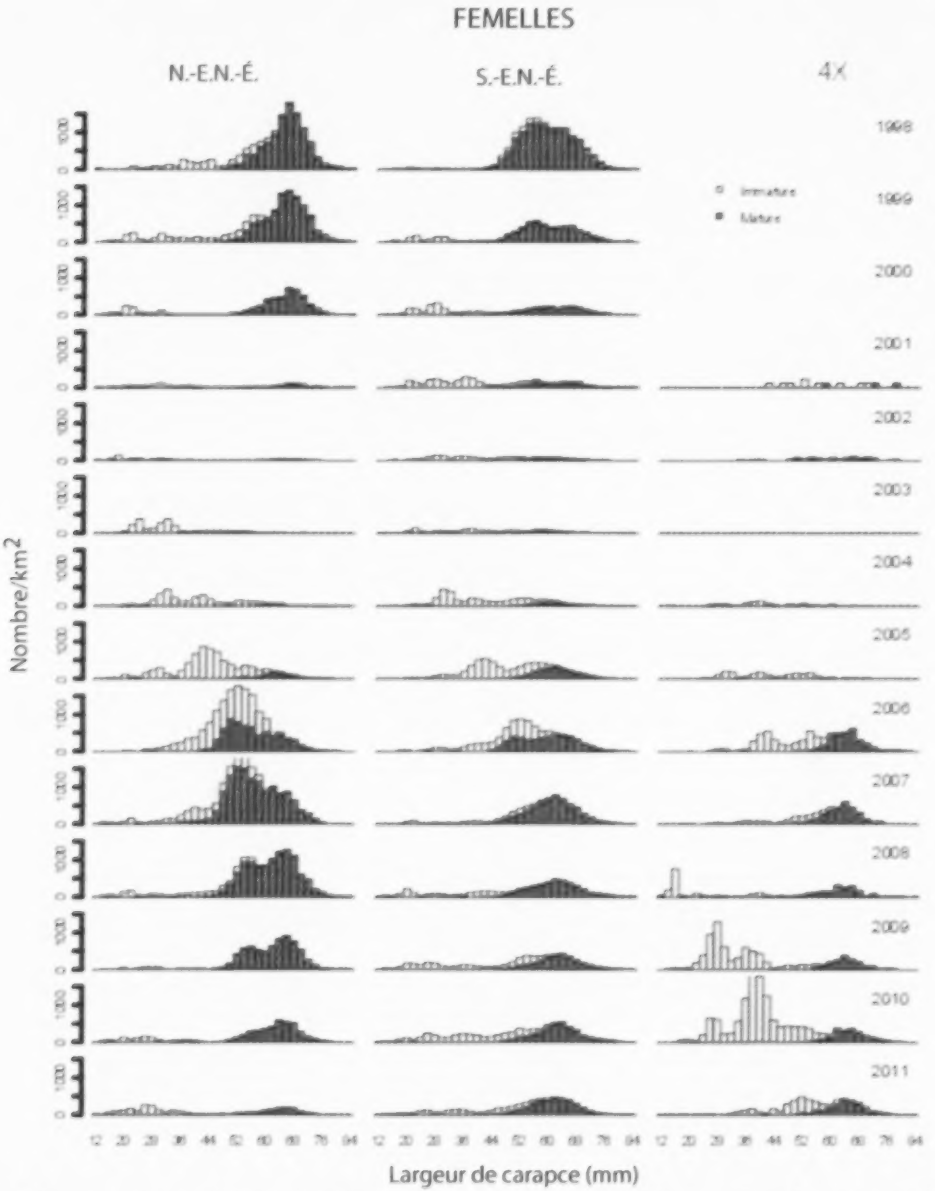


Figure 8. Histogrammes des fréquences de tailles des crabes des neiges femelles. À noter que l'étendue spatiale du relevé dans le S.-E.N.-É. et 4X (mais non dans le N.-E.N.-É.) a changé au fil du temps, et que de ce fait la comparaison directe des densités numériques n'est pas pertinente. La figure renseigne sur le nombre relatif de crabes dans une année donnée.

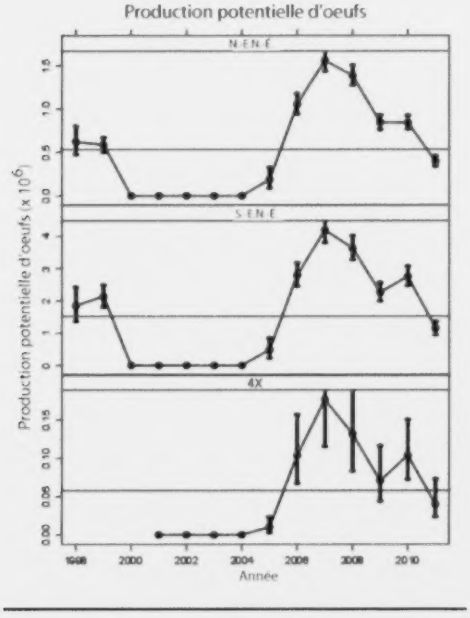


Figure 9. Production potentielle d'œufs chez le crabe des neiges du plateau néo-écossais.

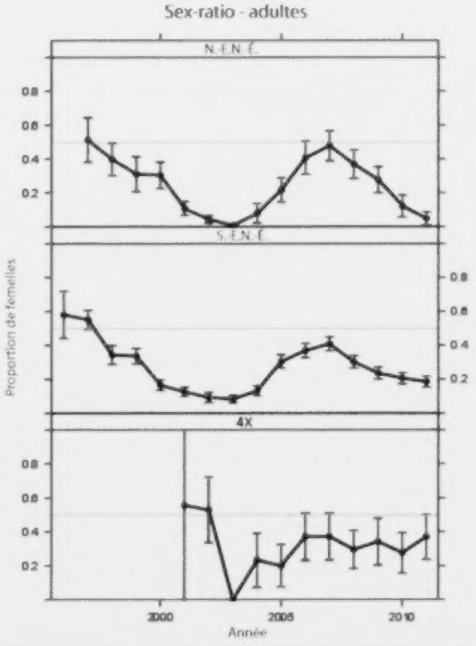


Figure 10. Sex-ratio (proportion de femelles) chez les crabes des neiges adultes. Depuis 2000, la présence des mâles a été dominante partout sur le plateau néo-écossais.

Mortalité par pêche

Les estimations de l'abondance des vieux crabes mâles (CC5) ont été stables à long terme et inférieures au seuil de détection sur le plateau néo-écossais. La faible représentation de ces crabes dans les données du relevé et dans celles des observateurs de la pêche pourrait être le signe de forts taux de mortalité (mort naturelle ou par pêche).

La mortalité par pêche dans le N.-E.N.-É. s'est située traditionnellement entre 0,1 et 0,6 et a culminé en 2004 (figure 11). On estime qu'en 2011 elle était de 0,15 (IC de 95 % : 0,10-0,21), correspondant à un taux d'exploitation[1] de 14,0 %; elle a donc été relativement stable par rapport à 2009. Le faible taux d'exploitation de 2008 avait été adopté pour aider à réduire la manipulation de crabes à carapace molle.

Dans le S.-E.N.-É., la mortalité par pêche s'est située par le passé entre 0,05 et 0,25, culminant en 2003-2004 et en 2010 (figure 11). En 2011, on estime qu'elle était de 0,22 (IC de 95 % : 0,14-0,34), correspondant à un taux d'exploitation[1] de 20,5 %, ce qui représente une légère diminution de 0,23 par rapport à 2010. Les taux d'exploitation localisés sont vraisemblablement plus élevés, car toutes les zones dont la biomasse est estimée ne sont pas exploitées (p. ex. les eaux du talus continental et, à l'ouest, les eaux côtières de la ZPC 24). Une telle surexploitation localisée est inquiétante parce qu'elle accroît la capturabilité potentielle des crabes à carapace molle, entraînant une plus forte mortalité par manipulation des nouvelles recrues à la biomasse exploitable et aussi une perte d'habitat au profit des espèces qui font concurrence au crabe des neiges (p. ex., les autres crabes).

[1] Taux d'exploitation = $1 - e^{-F}$

Dans 4X, la mortalité par pêche s'est située par le passé entre 0,2 et > 1, culminant en 2005 et ne tombant vers les niveaux cibles que depuis 2008 (figure 11). En 2010-2011, la mortalité par pêche était de 0,44 (IC de 95 % : 0,26-0,68), correspondant à un taux d'exploitation[1] de 35,6 %, ce qui représente une augmentation de 0,28 par rapport à l'année précédente. Il est fort probable que les taux d'exploitation localisés soient plus élevés, étant donné que le taux d'exploitation estimé tient compte de la biomasse dans l'ensemble de la division 4X et non pas dans le lieu de pêche uniquement.

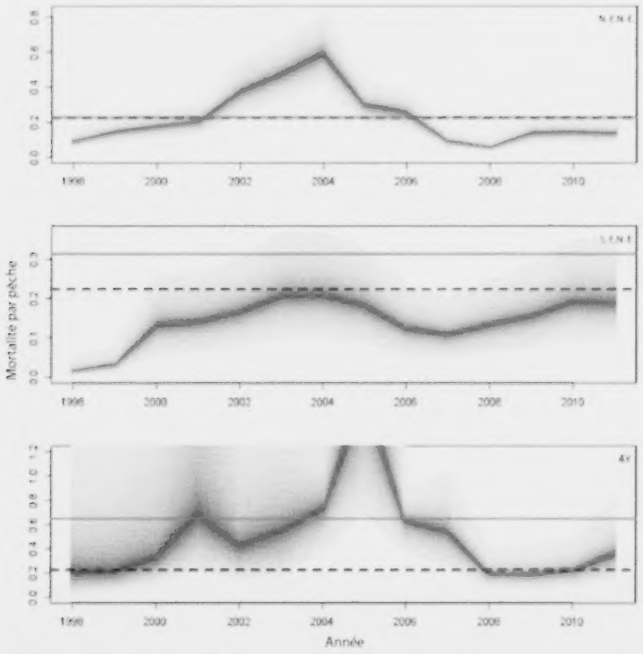


Figure 11. Série chronologique de la mortalité par pêche pour le N.-E.N.-É., le S.-E.N.-É. et 4X, respectivement. La répartition de la densité a posteriori est présentée en gris et la ligne la plus foncée représente la médiane (IC de 95 %). La ligne rouge illustre la F_{PME} et la ligne pointillée noire le taux d'exploitation de 20 %.

Considérations relatives à l'écosystème

Un aperçu multidimensionnel des principaux indicateurs environnementaux (climatiques), sociaux, économiques et halieutiques (figure 12) porte à croire que plusieurs changements cohérents sont survenus sur le plateau néo-écossais depuis le début des années 1990. Ces changements concernent les éléments suivants : l'abondance relative du poisson de fond (en baisse) et des invertébrés (en hausse, p. ex. pour ce qui est du crabe des neiges) ainsi que la quantité et la valeur des débarquements connexes; les changements socioéconomiques associés à l'exploitation de l'océan, comme la prospection et la mise en valeur des ressources pétrolières et gazières (en hausse) et enfin le produit intérieur brut (PIB) associé au secteur pétrolier et gazier ainsi que le PIB total de la Nouvelle-Écosse (en hausse). De plus, la condition physiologique de nombreux groupes d'espèces marines a aussi diminué et le nombre total de fermetures de secteurs coquilliers a augmenté au fil du temps, comme ont augmenté aussi les activités d'exploration sismique. L'intensification de la couleur de l'océan et la hausse de l'abondance des diatomées et des dinoflagellés ainsi que la baisse de l'abondance de *Calanus finmarchicus* ont également influé sur l'axe de variation. Les différences temporelles sur cet axe révèlent que des changements systémiques cohérents sont survenus dans les indicateurs

socioéconomiques et écologiques au début des années 1990, changements associés à l'effondrement des stocks de poisson de fond. Une tendance à un retour aux états antérieurs est manifeste à partir d'un point extrême en 2008 (figure 13). Par conséquent, bien que l'état actuel de l'écosystème continue d'être propice à une forte abondance du crabe des neiges, on craint de plus en plus qu'un autre changement systémique se manifeste dans un proche avenir. Un accroissement des stocks de poisson de fond augmenterait la prédation parmi les stocks de crabe des neiges. Un tel phénomène à l'échelle de l'écosystème pourrait aussi avoir d'autres conséquences pour le crabe des neiges.

Il importe de signaler que les changements liés à la température étaient en général orthogonaux (indépendants) par rapport aux changements précités, p. ex. les changements dans les températures de fond et dans leur variabilité, dans les concentrations d'oxygène au fond et dans la couverture de glace marine. Les variations temporelles de cet axe révèlent que le climat océanique actuel a retrouvé son état moyen après un écart d'une décennie, soit de la fin des années 1980 à la fin des années 1990. Les anomalies de température ont été considérées en particulier comme une cause possible de la hausse de l'abondance du crabe des neiges à la fin des années 1990, le crabe des neiges étant une espèce sthénotherme d'eau froide. Toutefois, il ressort de l'analyse de l'habitat qu'un habitat propice au crabe des neiges existait dans les années 1970 et 1980, ce qui porte à croire que la hausse récente de l'abondance de ce crabe est due essentiellement à des facteurs non environnementaux, comme une baisse de la mortalité par prédation et une hausse de la survie aux premiers stades biologiques (voir la partie sur la variabilité de l'environnement).

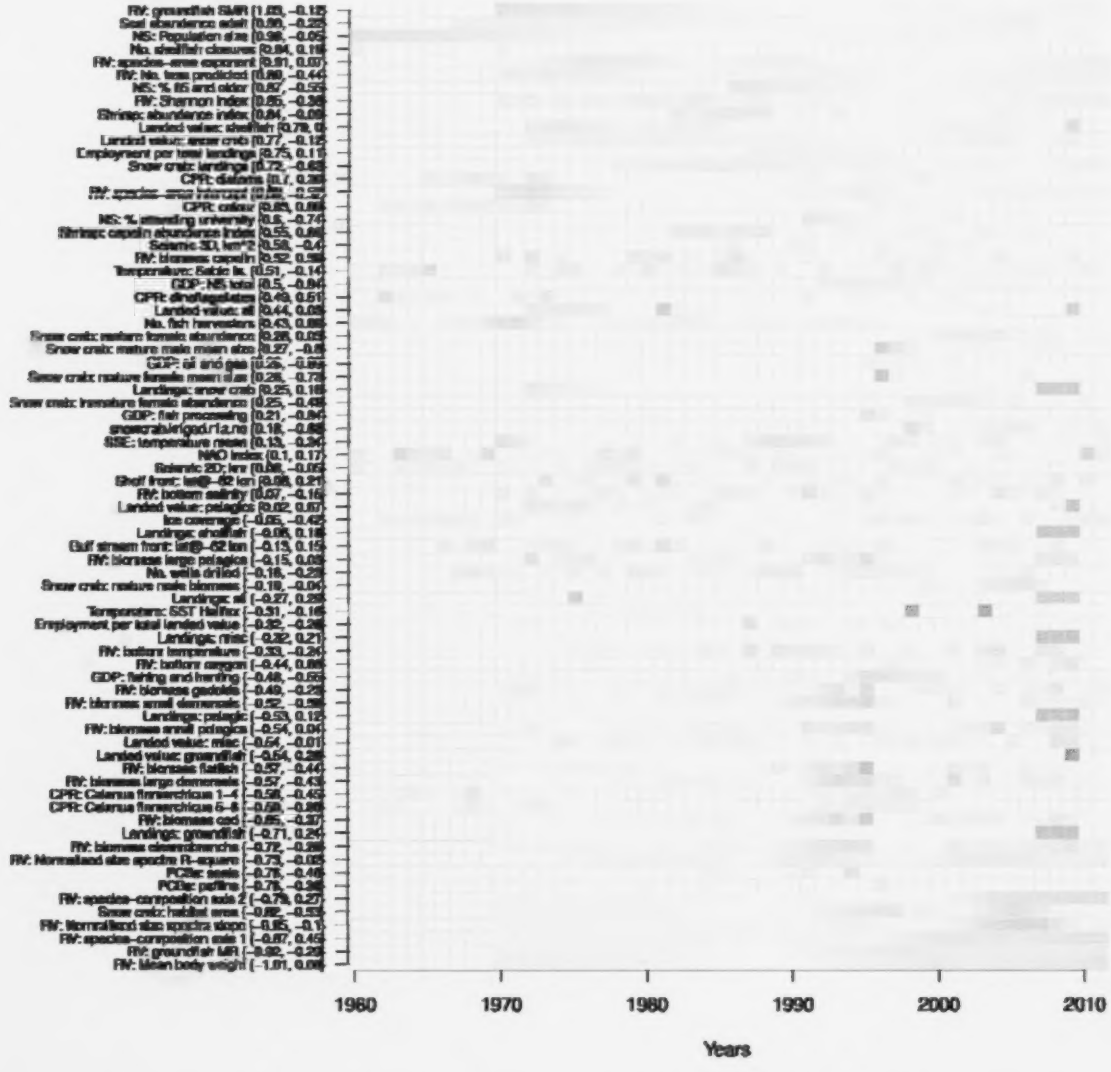


Figure 12. Ordination des anomalies des principales tendances sociales, économiques et écologiques en rapport avec le crabe des neiges du plateau néo-écossais. Le rouge dénote des valeurs inférieures à la moyenne et le vert des valeurs supérieures à la moyenne. Original en couleurs.

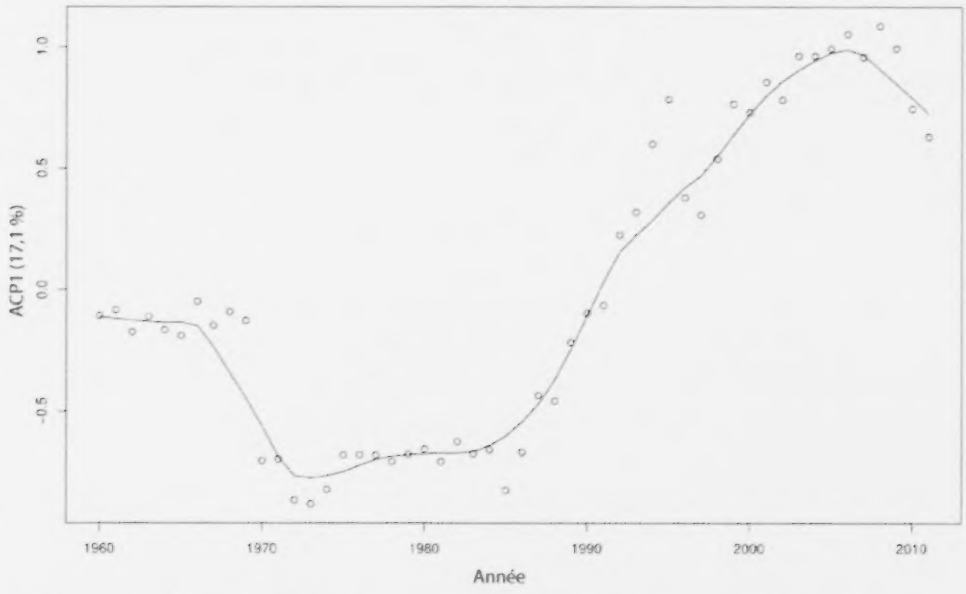


Figure 13. Premier axe de variation dans l'ordination des anomalies des tendances sociales, économiques et écologiques sur le plateau néo-écossais.

Variabilité de l'environnement

La superficie de l'habitat potentiel du crabe des neiges dans l'écosystème du plateau néo-écossais était supérieure à la moyenne de 1998-2011 dans toutes les zones; en fait, elle était plus près de la valeur maximale pour cette période de référence. Selon les projections historiques plus longues s'étendant de 1970 à 1998, l'habitat potentiel du crabe des neiges était présent dans des proportions semblables à celles observées dans le régime actuel (figure 14). Dans le N.-E.N.-É., la superficie de l'habitat prévu du crabe des neiges a varié entre 5,4 et 9,0 × 10^3 km^2 et se chiffre actuellement à des niveaux plus élevés que la moyenne de 1998 à 2011. Dans le S.-E.N.-É., la superficie de l'habitat potentiel du crabe des neiges a varié et présenté des oscillations semblables, se situant entre 53 et 75 × 10^3 km^2 et dépassant actuellement la moyenne de 1998 à 2011. Dans 4X, qui représente l'extrême limite méridionale de l'aire de répartition du crabe des neiges, la superficie de l'habitat potentiel a été variable, allant de 3,6 à 9,5 × 10^3 km^2 et étant actuellement à son maximum dans la période de 1998-2011.

Les variations de température au sein de l'habitat potentiel semblaient être robustes (figure 15). En 2011, les températures moyennes au fond étaient généralement plus chaudes dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. et plus froides dans 4X qu'en 2010. Dans la zone pouvant être considérée comme un habitat potentiel du crabe des neiges, les températures moyennes au fond étaient généralement stables avec des moyennes à long terme de 3,3, 3,7 et 5,7 °C dans le N.-E.N.-É., le S.-E.N.-É. et 4X, respectivement (figure 15). Les températures moyennes au fond en 2011 étaient proches des moyennes à long terme et la plupart du temps en phase dans les trois secteurs au cours de la période à long terme.

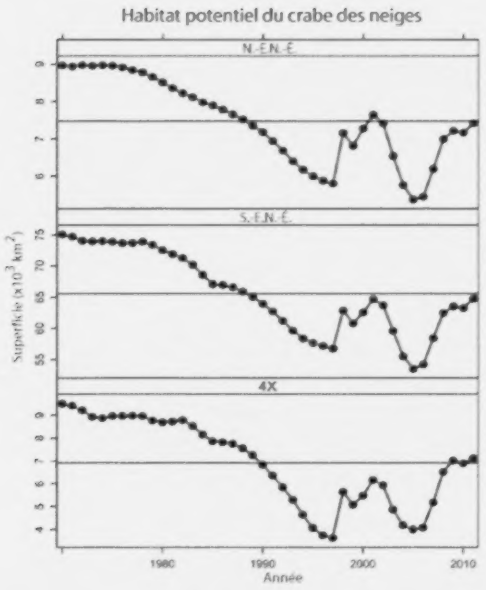


Figure 14. Variations annuelles dans la superficie de l'habitat potentiel du crabe des neiges. La ligne horizontale représente la superficie moyenne arithmétique à long terme de chaque secteur. Les estimations pour la période de 1998 à ce jour sont basées sur des relevés sur le crabe des neiges, tandis que celles d'avant 1998 sont établies à partir de données incomplètes (donc moins fiables). La superficie de l'habitat potentiel est actuellement supérieure à la moyenne (près du maximum actuellement) de la période 1998-2011.

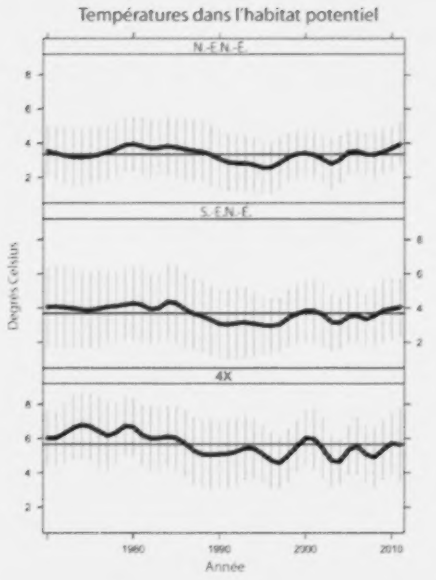


Figure 15. Variations annuelles des températures moyennes au fond au sein de l'habitat potentiel du crabe des neiges. La ligne horizontale représente la température moyenne arithmétique à long terme de chaque secteur. Les barres d'erreur représentent un écart-type de 1. Voir les précisions de la figure 14.

Influences ascendantes (limitation des ressources)

Les aliments dont se nourrit le crabe, comme la crevette nordique, sont présents en concentrations comparables aux moyennes à long terme dans les secteurs principaux du S.-E.N.-É. (d'après le relevé au chalut sur le crabe des neiges; carte 8).

Près de la surface de l'océan, la tendance a été à une intensification de la couleur de l'océan, qui est un indice des concentrations de chlorophylle. Par conséquent, la production primaire totale pourrait être en hausse (sous la forme des diatomées et des dinoflagellés). Cela est probablement accentué par la réduction de l'abondance de *Calanus finmarchicus*, un important maillon zooplanctonique dans la chaîne trophique pélagique. On ne sait pas encore si cette production primaire accrue atteint le système détritique.

Influences descendantes (prédation)

De fortes densités relatives de prédateurs (p. ex. la raie épineuse d'après le relevé au chalut sur le crabe des neiges, carte 9) ont été observées dans des zones où le crabe des neiges immature abondait. La prédation pourrait faire baisser le recrutement futur à la biomasse exploitable.

Les pêcheurs considèrent les phoques comme des prédateurs possibles du crabe des neiges et la hausse constante de l'abondance de ces phoques (figure 12) préoccupe un bon nombre d'entre eux et certains scientifiques. On a effectivement trouvé à l'occasion du crabe des neiges dans des estomacs de phoque et il faut savoir que la plus forte concentration de crabe des neiges se trouve actuellement dans les environs immédiats de l'île de Sable, une région de très forte abondance des phoques gris. Toutefois, il semble y avoir actuellement peu de preuves d'une influence négative des phoques sur la population de crabe des neiges. En fait, il est très possible que les phoques aient au contraire une influence positive sur cette population, en important des aliments et des déchets d'aliments (matières organiques) d'autres zones un peu plus éloignées de l'île de Sable. De manière indirecte, les phoques « nourriraient » ainsi les crabes des neiges et également les protégeraient contre leurs prédateurs possibles (aussi bien aux premiers stades pélagiques qu'aux stades benthiques). La prédation par les phoques de poissons de fond réduirait la concurrence latérale potentielle pour les ressources alimentaires du crabe des neiges.

Influences latérales (concurrence)

Les grands mâles adultes stabilisent la population de crabe des neiges en occupant et en maintenant en l'état les habitats de choix du crabe, ce qui éloigne les concurrents éventuels que sont les autres crabes et même les poissons de fond; de plus, ils jouent le rôle de robustes partenaires des femelles adultes actuellement présentes dans la population et de protecteurs des femelles plus petites. Leur surexploitation peut avoir de nombreuses conséquences biologiques néfastes.

Une conséquence importante de la longue période d'infériorité numérique des femelles par rapport aux mâles (figure 10) observée au début des années 2000 sur l'ensemble du plateau néo-écossais réside dans le fait que la production d'œufs et de larves a été faible dans tout le système pendant au moins quatre à cinq ans. La production d'œufs pourrait à nouveau être faible au milieu des années 2010. Une stabilisation de ces très grandes variations de l'abondance est possible si la reproduction des femelles actuellement présentes dans le stock est soutenue par une population adéquate de grands mâles.

Influences anthropiques

La mise en valeur et l'exploitation du pétrole et du gaz du plateau néo-écossais se poursuivent sur le plateau néo-écossais, à proximité ou en amont des principaux fonds de pêche et zones de concentrations du crabe tant du N.-E.N.-É. que du S.-E.N.-É. Les effets de l'exploration sismique sur les composantes de la population de crabe des neiges qui sont susceptibles d'être vulnérables (œufs, larves et crabes à carapace molle) ainsi que les effets biologiques à long terme de la mise en valeur des hydrocarbures sur cette espèce à grande longévité restent encore inconnus (MPO 2004, Courtenay et coll., 2009). Malgré ces incertitudes et les objections de l'industrie de la pêche, des Sciences du MPO et de diverses ONG (Boudreau et coll., 2009), des activités d'exploration sismique ont eu lieu en novembre 2005 et en juillet 2010 dans la zone immédiate de la fosse de Glace Bay et dans les eaux peu profondes du Sydney Bight (Hunt Oil 2005), où abondent généralement les crabes immatures et les crabes femelles. En raison des craintes au sujet d'un lien possible entre ces activités et la faible abondance du crabe des neiges dans la fosse de Glace Bay, même en l'absence d'exploitation dans ce secteur, de plus amples études ont été demandées et réalisées. D'autres travaux d'exploration sismique ont été effectués dans la région, notamment une étude sismique dans le Sidney Bight en juillet 2010 (Husky Oil, 2010), et sur le banc d'Artimon, sur le Banquereau et à Stone Fence en 2009 et en 2010 (RPS Group, 2010).

Les câbles sous-marins sont une source de préoccupation pour les pêcheurs, en particulier le câble sous-marin de Muskrat Falls dans le N.-E.N.-É. On ne connaît pas pour l'instant leurs effets sur le crabe des neiges.

Le banc de Sainte-Anne a été sélectionné comme site d'intérêt en vue de sa désignation comme zone de protection marine. Il reste encore à déterminer les conséquences complexes de cette désignation. La présence d'un refuge interdisant la pêche pourrait avoir des effets bénéfiques, car ce dernier pourrait servir de zone de mise en jachère. Cependant, si la réserve est plus bénéfique à d'autres organismes, qu'il s'agisse de prédateurs ou de proies du crabe des neiges, les effets sur le crabe des neiges pourraient être mixtes. Les effets à long terme du site d'intérêt/de la zone de protection marine ne peuvent donc pas être déterminés en ce moment.

Captures accessoires

Les captures accessoires de crabe des neiges dans l'écosystème du plateau néo-écossais ont été extrêmement faibles à long terme. Les estimations des captures accessoires de cette pêche sont extrapolées à partir d'estimations d'observateurs en mer. Dans l'E.N.-É., les estimations des captures accessoires étaient de 0,01 % des débarquements de crabe des neiges. La division 4X (par rapport à l'E.N.-É.) a des captures accessoires représentant 0,9 % des débarquements de crabe des neiges. Les captures accessoires des zones sont composées majoritairement d'autres invertébrés (p. ex. crabe épineux et homard), espèces ayant des taux de survie plus élevés après avoir été remises à l'eau que les poissons à nageoires. Au cours des trois dernières années, les observateurs ont signalé qu'une seule tortue luth est restée prise dans les orins de bouée. Cette tortue a été remise à l'eau vivante, mais elle saignait. De plus, on a retrouvé un requin-pèlerin mort dans les orins de bouée en 2011.

Les captures accessoires de crabe des neiges d'autres pêches n'ont pas encore été quantifiées. Le chalut peut augmenter le taux de mortalité, surtout au cours des phases de carapace molle du crabe des neiges. Étant donné que la pêche au chalut est absente d'une grande partie de l'habitat du crabe des neiges du plateau néo-écossais (exception faite de la pêche à la crevette), cela limite l'incidence potentielle sur le crabe des neiges. On estime que les dommages résultant du placement des casiers de crabe des neiges sont minimes.

CONCLUSIONS ET AVIS

De fortes captures de crabe à carapace molle pourraient poser un problème dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É (mais non dans 4X, où la saison de pêche est décalée), selon que la pêche a lieu au printemps ou en été. L'industrie doit continuer de réagir rapidement pour éviter de pêcher dans les secteurs risquant de produire ou produisant effectivement de fortes captures de crabes à carapace molle, afin d'empêcher la mortalité inutile de recrues futures. L'ouverture précoce de la saison dans le N.-E.N.-É. et le S.-E.N.-É. a contribué à réduire notablement la manipulation de crabes à carapace molle et on recommande qu'elle soit maintenue dans la mesure du possible dans les années à venir.

Dans le N.-E.N.-É., on a estimé que la mortalité par pêche modélisée était de 0,15 entre 2009 et 2011. Un bon recrutement à court terme ainsi qu'une réduction notable des rejets de crabes à carapace molle rendent les perspectives favorables. La biomasse exploitable était supérieure au point de référence supérieur du stock (3,26 kt en 2011). Il s'agit donc d'une zone saine où des taux d'exploitation entre 10 % et 20 % sont considérés comme viables pour cette pêche. On recommande le statu quo ou une augmentation très légère dans les prélèvements.

Dans le S.-E.N.-É., on a estimé que la mortalité par pêche modélisée était de 0,22 entre 2010 et 2011. Un bon recrutement laisse présager une perspective favorable. Une réduction continue des interactions avec le crabe à carapace molle améliorera la perspective à long terme de la pêche. La biomasse exploitable était supérieure au point de référence supérieur du stock (35,0 kt en 2011). Il s'agit donc d'une zone saine où des taux d'exploitation entre 10 % et 30 % sont considérés comme viables pour cette pêche. On recommande le statu quo ou une augmentation très légère dans les prélèvements.

Si le total autorisé de captures dans 4X est atteint, on s'attend à ce que la mortalité par pêche soit de 0,44 en 2011-2012. La biomasse exploitable modélisée était supérieure au point de référence supérieur du stock (0,63 kt en 2011). Il s'agit donc d'une zone saine où des taux d'exploitation entre 10 % et 30 % sont considérés comme viables pour cette pêche. Le recrutement à la pêche pour la saison 2012-2013 étant incertain, on recommande une baisse dans les prélèvements.

CONSIDÉRATIONS DE GESTION

La remise à l'eau, rapidement et avec précaution, des crabes immatures est une importante mesure de conservation, qui améliorera la viabilité de la pêche à moyen terme (2-3 ans). C'est une mesure qu'il est nécessaire de maintenir.
Le MPO a entrepris d'appliquer en bonne et due forme la politique et le cadre stratégique de l'approche de précaution aux stocks halieutiques essentiels qu'il gère. Le cadre stratégique est constitué des principaux éléments suivants :

1. Des points de référence et des zones délimitant l'état du stock (sain, appelant à la prudence ou critique).
2. Des points de référence pour la pêche et des règles de contrôle de la pêche.
3. La prise en compte de l'incertitude et des risques dans l'établissement de points de référence et la mise en œuvre des règles décisionnelles.

Un grand nombre de mesures et de pratiques existantes de la pêche du crabe des neiges du plateau néo-écossais obéissent par nature à une démarche de précaution. En voici certaines :

- Aucun prélèvement de crabes femelles. Le potentiel de reproduction de la biomasse du stock reproducteur n'est pas perturbé. La plupart des prélèvements de mâles ont lieu après l'accouplement et les crabes matures n'ayant pas encore la taille réglementaire (capable de se reproduire) ne sont jamais prélevés.
- On a généralement préconisé des stratégies d'exploitation conservatrices, surtout au cours des dernières années.
- Il existe des refuges à l'abri des pressions de la pêche ciblée dans la zone de protection marine du Gully, le long du talus continental et dans une grande partie de la portion côtière de la ZPC 24.
- On ne pêche pas des crabes immatures et à carapace molle (venant de muer et pouvant être facilement endommagés), et le taux de mortalité par manipulation est réduit grâce à la fermeture de zones et à la surveillance par des observateurs en mer en ce qui concerne la présence de crabes à carapace molle, permettant ainsi de maximiser le rendement potentiel par animal par rapport à la biomasse.

On préconise maintenant une approche de précaution basée sur les points de référence pour cette pêche. Les points de référence pour le crabe des neiges sont basés sur la « capacité de charge » estimée de la biomasse exploitable de chaque zone.

Voici les estimations :
- N.-E.N.-É : 6,52 {5,07, 8,49} kt
- S.-E.N.-É : 70,0 {48,8, 98,1} kt
- 4X : 1,25 {0,91, 1,75} kt

Les points de référence suivants basés sur la biomasse sont utilisés pour la pêche du plateau néo-écossais :
- Point de référence limite : 25 % de la capacité de charge
- Point de référence supérieur du stock : 50 % de la capacité de charge

On considère que les stocks sont « sains » lorsqu'ils dépassent le point de référence supérieur du stock, dans un état appelant à la prudence lorsqu'ils se situent entre le point de référence supérieur du stock et le point de référence limite et dans un état critique lorsqu'ils sont inférieurs au point de référence limite. Les stocks de crabe des neiges du plateau néo-écossais sont supérieurs au point de référence supérieur du stock (figure 16). Les mesures de gestion de précaution sont basées sur cet indicateur de la santé des stocks.

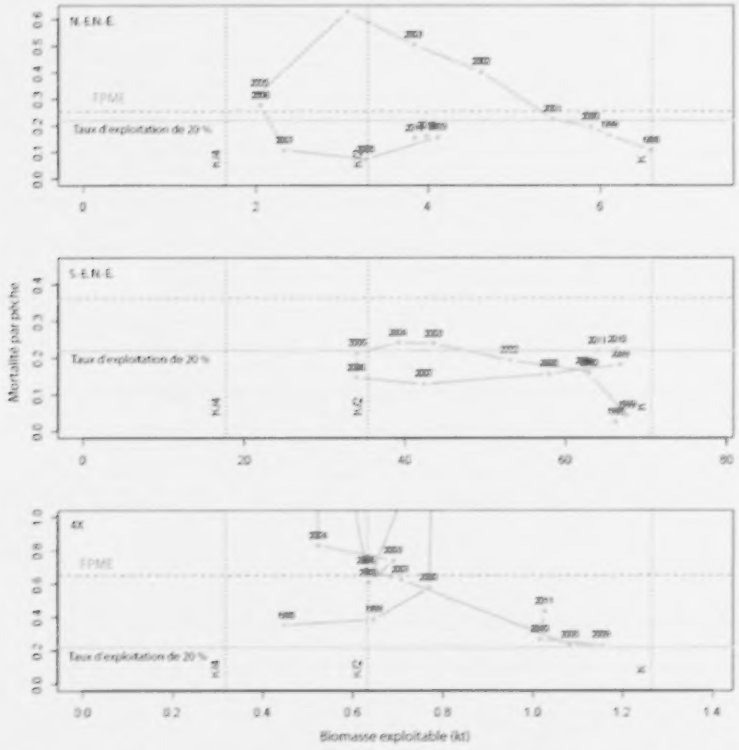


Figure 16. La mortalité par pêche en fonction de la biomasse exploitable du N.-E.N.-É (graphique du haut), du S.-E.N.-É (graphique du milieu) et de 4X (graphique du bas).

On recommande l'utilisation des points de référence suivants basés sur l'exploitation :

- Taux d'exploitation de référence cible : 20 % de la biomasse exploitable (F = 0,22), avec des indicateurs secondaires contextuels pouvant modifier le taux d'exploitation de 10 à 30 % de la biomasse exploitable (F = 0,11 à F = 0,36) où F correspond à la mortalité par pêche des crabes mâles matures de taille réglementaire.

- Taux d'exploitation de référence : ne doit pas dépasser la F_{PME} (propre à chaque zone), car autrement les stocks risquent de s'affaisser.

Des règles de contrôle de la pêche ont été créées pour relier les points de référence de la biomasse aux points de référence établis pour l'exploitation (figure 17). Dans les zones saines ou appelant à la prudence, les taux d'exploitation cibles réels sont établis en fonction d'une série d'indicateurs secondaires fournissant des renseignements plus détaillés sur l'état de santé des stocks au complet. Les indicateurs secondaires servent à éclairer les décisions de gestion prises en vertu des règles de contrôle de la pêche reliant les points de référence et les stratégies de pêche. Les indicateurs secondaires comprennent les recrues attendues, la biomasse du stock reproducteur, la structure par âge et taille de diverses composantes du stock, le sex-ratio, les variables environnementales, le rendement de la pêche et d'autres facteurs. S'il est déterminé qu'un stock se situe dans la zone critique, la pêche doit cesser immédiatement dans l'espoir que cette mesure permettra au stock de se rétablir.

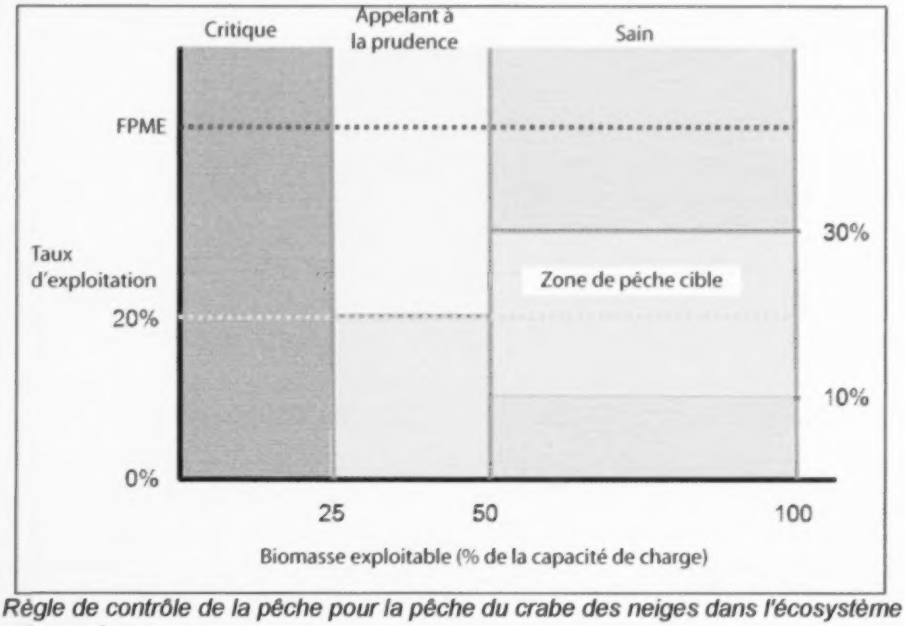
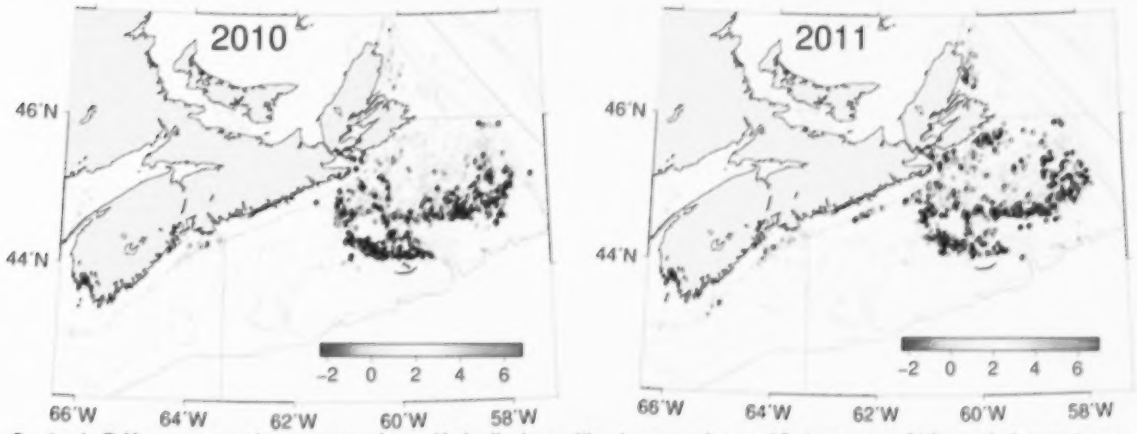
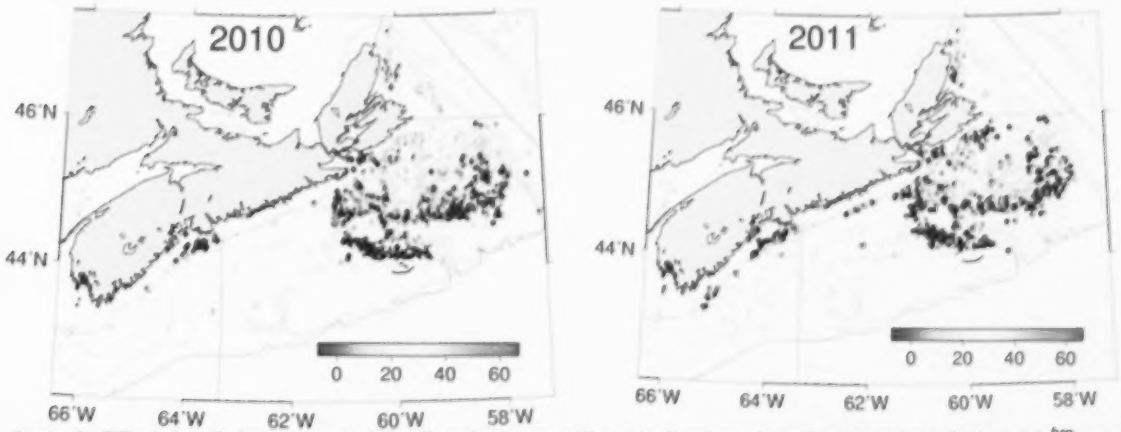


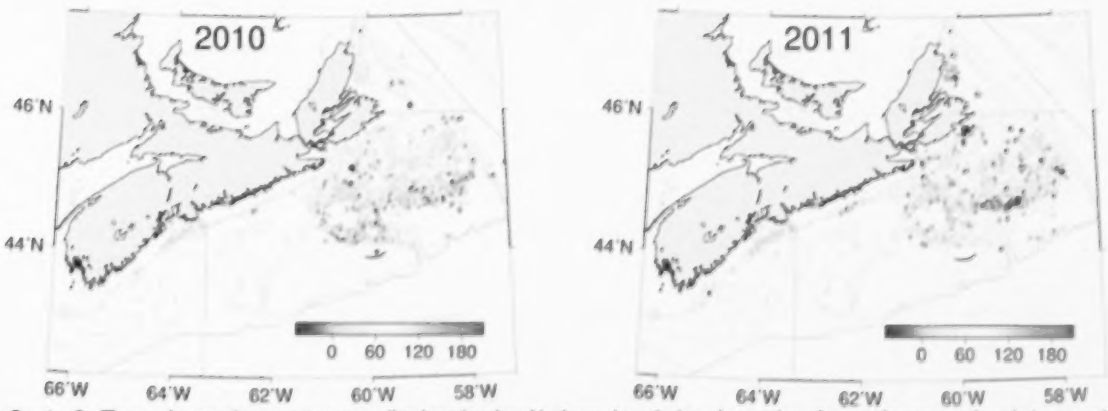
Figure 17. Règle de contrôle de la pêche pour la pêche du crabe des neiges dans l'écosystème du plateau néo-écossais.



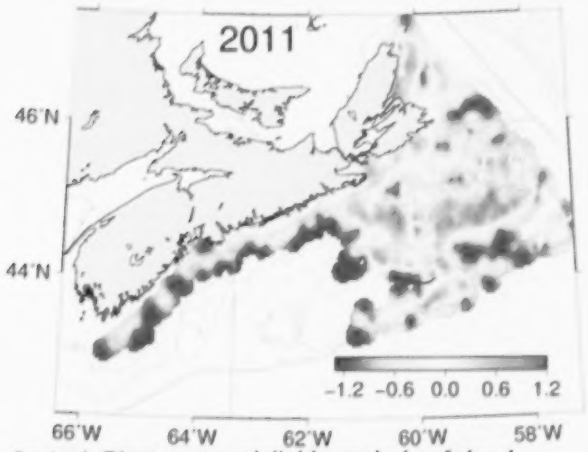
Carte 1. Débarquements commerciaux (échelle logarithmique en base 10, tonnes métriques) des saisons de pêche 2010 et 2011. Les zones en noir sont hors échelle. Original en couleurs.



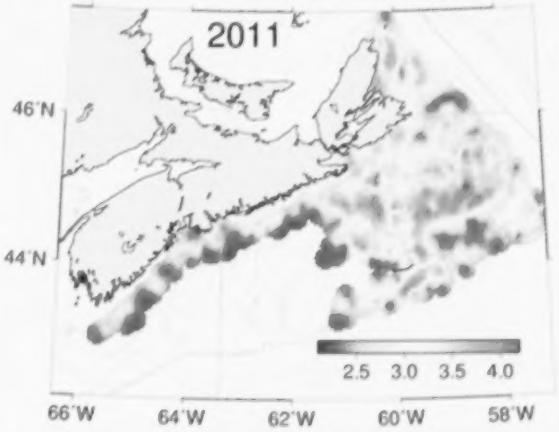
Carte 2. Effort de pêche commerciale d'après les positions indiquées dans les journaux de bord (n^{bre} total de casiers levés) durant les saisons de pêche 2010 et 2011. Les zones noires sont hors échelle. Original en couleurs.



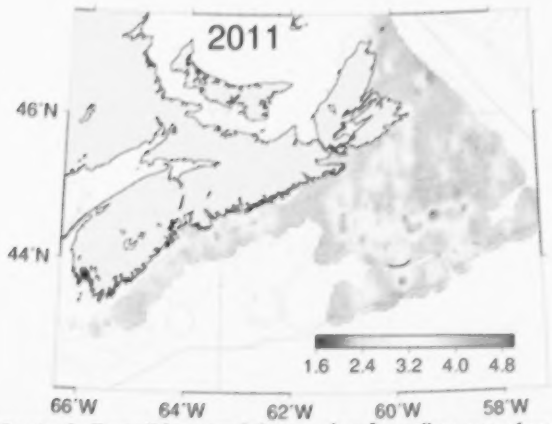
Carte 3. Taux de captures moyens (kg/casier levé) dans la pêche du crabe des neiges sur le plateau néo-écossais en 2010 et 2011. Original en couleurs.



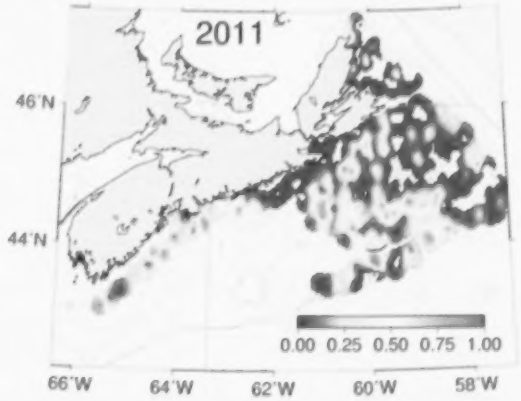
Carte 4. Biomasse exploitable après la pêche du crabe des neiges de 2011. Échelle logarithmique en base 10. Original en couleurs.



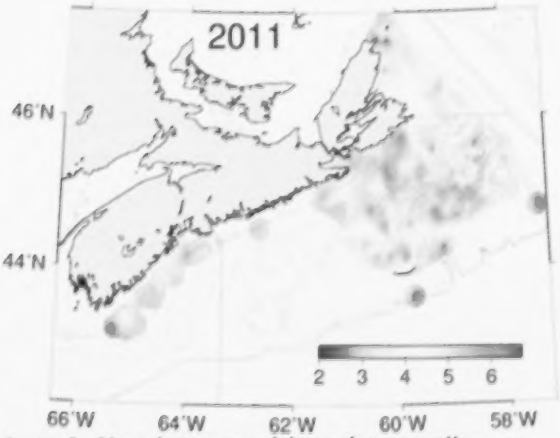
Carte 5. Abondance numérique des recrues dans la pêche du crabe des neiges en 2011. Échelle logarithmique en base 10. Original en couleurs.



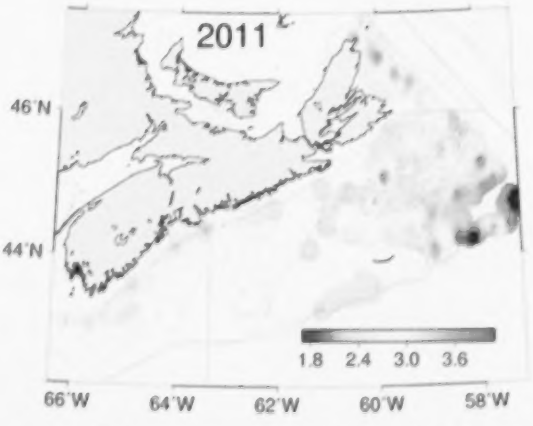
Carte 6. Densités numériques des femelles œuvées parmi les crabes des neiges. Échelle logarithmique en base 10. Original en couleurs.



Carte 7. Proportion de femelles dans la population adulte. À noter la répartition sexuelle hétérogène dans toutes les zones. Original en couleurs.



Carte 8. Abondance numérique des crevettes, un des aliments du crabe des neiges. Échelle logarithmique en base 10. Original en couleurs.



Carte 9. Abondance numérique de la raie épineuse, un des prédateurs du crabe des neiges. Échelle logarithmique en base 10. Original en couleurs.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 28 février 2012 sur l'état du stock de crabe des neiges en Nouvelle-Écosse (4VWX). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le calendier des avis scientifiques du secteur des Sciences du MPO à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Boudreau, M., Courtenay, S.C., and Lee, K. 2009. Proceedings of a Workshop Held 23 January 2007 at the Gulf Fisheries Centre; Potential Impacts of Seismic Energy on Snow Crab: An Update to the September 2004 Review. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2836: vii +31 p.

Choi, J.S., Zisserson, B.M., and Cameron, B.J. 2012. Assessment of Scotian Shelf Snow Crab in 2011. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/024. iv + 94 p.

Courtenay, S.C, Boudreau, M., and Lee, K. (eds). 2009. Potential Impacts of Seismic Energy on Snow Crab: An Update to the September 2004 Peer Review. Environmental Studies Research Funds Report No. 178. Moncton. 181 p.

Hunt Oil. 2005. CNSOPB Program # NS24-H33-1P. Hunt Oil Company of Canada, Inc. 2D Seismic. Contractor Geophysical Services Incorporated. Vessel *M/V Gulf Pacific*. Start Date 03-Nov-05. Total numbers of kilometers Acquired/Projected 920.53 km/940.25 km. Report Date 23-Nov-05 (Programme terminé le 20 novembre 2005).

Husky Energy. 2010. CNSOPB. Husky Energy 2D Seismic/Petroleum Geo-Services *M/V Harrier Explorer* July 1/10 696.36 km/597 km July 21/10 (Programme terminé le 21 juillet 2010).

MPO. 2004. Impacts possibles de la prospection sismique sur le crabe des neiges. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapp. sur l'état des habitats 2004/003.

MPO. 2006. Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2006/023.

RPS Group. 2010. OBS Refraction Study of Nova Scotia (Artimon Bank, Banquereau Bank and the Stone Fence): RPS Group and Dalhousie University Seismic Group (http://www.rpsgroup.com/; http://seismic.ocean.dal.ca/). 2009-2010.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Contactez : Jae S. Choi/Ben M. Zisserson
Division de l'écologie des populations
Institut océanographique de Bedford
1 Challenger Drive, Dartmouth (N.-É.) B2Y4A2

Tél. : (902) 426-1616 / 426-9325
Téléc. : (902) 426-1843
Courriel : Jae.Choi@dfo-mpo.gc.ca/
Ben.Zisserson@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
C.P. 1006, succursale B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Télécopieur : 902-426-5435
Courriel : XMARMRAP@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs

ISSN 1919-5109 (Imprimée)
ISSN 1919-5117 (En ligne)
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2012

An English version is available at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2012. Évaluation du crabe des neiges de la Nouvelle-Écosse (4VWX). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/050.